

## Disc-wise constructed honeycomb element, esp. catalyst supporting element

Patent Number: DE4434363

Publication date: 1996-03-28

Inventor(s):

Applicant(s): EMITEC EMISSIONSTECHNIK (DE)

Requested Patent: ☐ DE4434363

Application

Number: DE19944434363 19940926

Priority Number(s): DE19944434363 19940926

IPC Classification: B01D53/86; B01J35/04; F01N3/28

EC Classification: F01N3/20B2, F01N3/28B2B3, B01J35/04, F01N3/28, F01N3/28B, F01N3/20B2C, F01N3/28E

Equivalents:

---

### Abstract

The honeycomb, esp. a catalyst support element (3), for catalytic conversion of exhaust gases, esp. for a combustion engine, pref. an Otto engine, comprises channels (4) which open at the end into a central channel (5). The channels (4) run in a curve outwards from the central channel and border adjacent discs (15). At least part of the discs (15) have a macrostructure forming the side border of the channels (4).

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2



① BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 44 34 363 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 01 D 53/86**  
B 01 J 35/04  
F 01 N 3/28

⑲ Aktenzeichen: P 44 34 363.9  
⑳ Anmeldetag: 26. 9. 94  
㉑ Offenlegungstag: 28. 3. 96

DE 44 34 363 A 1

⑦ Anmelder:  
EMITEC Gesellschaft für Emissionstechnologie mbH,  
53797 Lohmar, DE

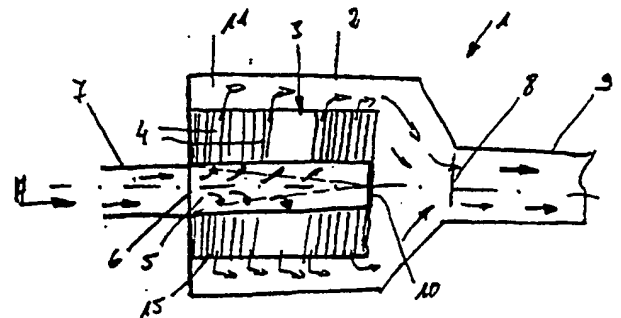
⑦A Vertreter:  
Bardehle, Pagenberg, Dost, Altenburg, Frohwitter,  
Geissler & Partner Patent- und Rechtsanwälte, 40474  
Düsseldorf

⑦B Erfinder:  
Erfinder wird später genannt werden

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤A Scheibenweise aufgebaute Wabenkörper, insbesondere Katalysator-Trägerkörper

⑤ Die Erfindung bezieht sich auf einen Wabenkörper, insbesondere Katalysator-Trägerkörper (3) zur katalytischen Umsetzung von Abgasen in einem Abgassystem, insbesondere für ein Abgassystem einer Verbrennungskraftmaschine, vorzugsweise für Otto-Motoren, der eine Vielzahl von Kanälen (4) aufweist, wobei jeder Kanal (4) an seinem einen Ende in einen Zentralkanal (5) mündet. Die Kanäle (4) verlaufen bogenförmig von dem Zentralkanal (5) nach außen und sind durch einanderliegende Scheiben (15) begrenzt, wobei wenigstens ein Teil der Scheiben (15) eine Makrostruktur aufweist, die die seitliche Begrenzung der Kanäle (4) bildet. Eine zusätzliche Mikrostruktur (19) in einem Teil oder allen Scheiben (15) kann die Effektivität einer katalytischen Umsetzung erhöhen.



DE 44 34 363 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf einen Wabenkörper; insbesondere Katalysator-Trägerkörper zur katalytischen Umsetzung von Abgasen in einem Abgassystem, insbesondere für ein Abgassystem einer Verbrennungskraftmaschine vorzugsweise für Otto-Motoren, der eine Vielzahl von Kanälen aufweist und jeder Kanal mit seinem einen Ende in einen Zentralkanal mündet. Wabenkörper in dieser Art mit katalytisch aktiver Beschichtung werden auch als Radial-Katalysatoren bezeichnet. Eine solche Vorrichtung ist in der Zeitschrift "VDI-Nachrichten" Nr. 38 vom 24.09.93, S. 11 "Kat auf dem Weg zu High-Tech", beschrieben.

Ausgehend von der bekannten Vorrichtung liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Wabenkörper so weiterzubilden, daß er z. B. als Katalysator-Trägerkörper die katalytische Umsetzung von Abgasen verbessert. Ferner soll er einfach herstellbar sein.

Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Wabenkörper; insbesondere zur katalytischen Umsetzung von Abgasen, mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhaftere Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Der erfindungsgemäße Wabenkörper zeichnet sich dadurch aus, daß die Kanäle bogenförmig von einem Zentralkanal nach außen verlaufen. Durch diese Ausbildung werden die Kanäle länger; ohne daß die äußeren Abmessungen des Trägerkörpers verändert werden müssen.

Der Trägerkörper kann hinsichtlich seiner äußeren Abmessungen bei gleicher katalytisch wirkender Oberfläche flexibel gestaltet werden. Die Kanäle sind durch aneinanderliegende Scheiben begrenzt, wobei wenigstens ein Teil der Scheiben eine Makrostruktur aufweist, die die seitliche Begrenzung der Kanäle bildet, und die z. B. eine Höhe von etwa 0,5 bis 5 mm haben kann.

Dieser Aufbau des Wabenkörpers hat den Vorteil, daß er einfach herstellbar ist, da die Makrostruktur z. B. durch Prägen auf die Scheiben aufgebracht werden kann. Ein weiterer Vorteil dieses Aufbaus kann darin gesehen werden, daß die (katalytisch aktive) Oberfläche durch die Anzahl der Scheiben oder der Kanäle relativ einfach an den Einsatzzweck des Katalysator-Trägerkörpers angepaßt werden kann.

Die Makrostrukturen auf einzelnen Scheiben können unterschiedlich gekrümmt sein. Der Trägerkörper kann Kanäle aufweisen, deren Krümmung gleich ist, die jedoch einen unterschiedlichen Querschnitt aufweisen. Der Katalysator-Träger kann den an ihn gestellten Anforderungen auch dadurch angepaßt werden, daß der Katalysator-Trägerkörper aus Scheiben aufgebaut ist, die Makrostrukturen mit gleicher und/oder unterschiedlicher Krümmung aufweisen. Ein modularer Aufbau des Trägerkörpers wird hierdurch ermöglicht und ein definierter Abstand zwischen den Scheiben kann durch abwechselnde Anordnung von Scheiben mit und ohne Makrostruktur oder von Scheiben mit unterschiedlich gekrümmten Makrostrukturen erreicht werden.

Zweckmäßigerweise verlaufen die einzelnen Kanäle etwa evolventenförmig von dem Zentralkanal nach außen. Aufgrund ihrer Definition haben die Evolventen überall einen gleichen Abstand, wodurch der freie Strömungsquerschnitt der Kanäle in Strömungsrichtung etwa konstant ist.

Gemäß eines weiteren vorteilhaften Gedankens wird

vorgeschlagen, die Vorrichtung durch eine abwechselnde Anordnung von Scheiben mit einer Makrostruktur und von Scheiben mit einer Mikrostruktur auszubilden, wobei sich die Makro- und die Mikrostruktur unter einem Winkel kreuzen. Der Vorteil einer solchen Weiterbildung liegt darin, daß durch die Mikrostruktur die Strömung im Kanal gestört wird, wodurch es zu Verwirbelungen innerhalb der Strömung kommt. Eine Verwirbelung der Strömung hat den Vorteil, daß die Strömungsschicht und die Diffusionsschicht an der Katalysatoroberfläche gestört wird, wodurch der Stoffübergang zwischen dem Abgas und dem Katalysator verbessert wird.

Die Mikrostruktur kann z. B. durch Ausbildung von Prägungen, die konzentrisch zum Zentralkanal angeordnet sind, erfolgen. Unter Mikrostruktur wird hier verstanden, daß die Struktur nur etwa 5-30% der Höhe der Makrostruktur aufweist.

Gemäß der Weiterbildung nach Anspruch 7 wird vorgeschlagen, die Mikrostruktur durch sich unter einem Winkel kreuzende Prägungen auszubilden.

Auch die Scheiben mit einer Makrostruktur können zusätzlich im Winkel dazu verlaufende Mikrostrukturen aufweisen, um die Effektivität einer katalytischen Umsetzung zu erhöhen.

Die Abgasströmungsführung erfolgt vorteilhafterweise so, daß der Trägerkörper von innen nach außen durchströmt wird. Hierzu ist der Zentralkanal mit der Abgaseintrittsöffnung verbunden. Diese Strömungsführung hat den Vorteil, daß die für die katalytische Umsetzung erforderliche Betriebstemperatur im Zentrum des Trägerkörpers relativ schnell erreicht werden kann. Hierdurch bedingt weist die Vorrichtung eine relativ große Ansprechgeschwindigkeit auf.

Um die Schadstoffemission während einer Kaltstartphase weiter zu reduzieren, wird vorgeschlagen, den Trägerkörper elektrisch oder elektromagnetisch zu beheizen. Elektrisch beheizbare Trägerkörper sind z. B. durch die WO in 92/18245 bekannt.

Ausführungsbeispiele, vorteilhafte Ausgestaltungen und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung werden anhand der Zeichnung beschrieben, ohne daß die Erfindung auf diese Beispiele beschränkt ist. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch ein erstes Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung im Längsschnitt,

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung im Längsschnitt,

Fig. 3 eine Scheibe in der Draufsicht,

Fig. 4 eine Scheibe mit einer Mikrostruktur in der Draufsicht.

Fig. 5 einen Querschnitt entlang der Linie V-V durch Fig. 4.

Fig. 1 zeigt eine Vorrichtung 1 zur katalytischen Umsetzung von Abgasen in einem Abgassystem. Die Vorrichtung umfaßt ein Gehäuse 2, in dem ein Katalysator-Trägerkörper 3 angeordnet ist. Der Katalysator-Trägerkörper 3 weist eine Vielzahl von Kanälen 4 auf. Jeder Kanal 4 mündet in einen Zentralkanal 5. Der Zentralkanal 5 steht mit der Abgaseintrittsöffnung 6 des Gehäuses 2 in Verbindung. Die Abgaseintrittsöffnung 6 bzw. das Gehäuse 2 ist mit einem Abgasrohr 7 verbunden, welches ein Teil eines Abgassystems ist.

Das Gehäuse 2 weist eine Abgasaustrittsöffnung 8 auf, welche mit einem weiteren Abgasrohr 9 verbunden ist. Das der Abgaseintrittsöffnung gegenüberliegende Ende 10 ist verschlossen.

Der Trägerkörper 3 ist mit einem Abstand zum Gehäuse 2 angeordnet, so daß zwischen dem Trägerkörper

3 und dem Gehäuse 2 ein Spalt 11 besteht.

Das durch das Abgasrohr 7 von einem nicht dargestellten Motor strömende Abgas A strömt durch die Abgaseintrittsöffnung 6 in den Zentralkanal 5. Vom Zentralkanal 5 aus durchströmt das Abgas den Trägerkörper 2 durch die Kanäle 4.

Über den Spalt 11 und durch die Abgasaustrittsöffnung 8 des Gehäuses 2 strömt das Abgas in das Abgasrohr 9.

In der Fig. 2 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel dargestellt. Das zweite Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem ersten Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 in der Abgasströmungsführung. Bei dem ersten Ausführungsbeispiel durchströmte das Abgas den Trägerkörper von innen nach außen. Im zweiten Ausführungsbeispiel durchströmt das Abgas den Trägerkörper 3 von außen nach innen.

Im Abgaseintrittsbereich 12 ist ein Leitkörper 13 vorgesehen, der die Abgasströmung zum Spalt 11 hin ablenkt. Strömungstechnisch betrachtet ist ein solcher Leitkörper vorteilhaft, da hierdurch die Druckverluste verringert werden können.

In dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 ist ferner der Trägerkörper 3 elektrisch beheizbar. Hierzu ist eine Spannungsquelle 14 über den Zentralkanal 5 mit der Innenseite des Trägerkörpers 3 verbunden. Die Außenfläche des Trägerkörpers 3 ist ebenfalls mit der Spannungsquelle 14 verbunden.

Der Trägerkörper 3 ist aus einer Vielzahl von einander anliegenden Scheiben aufgebaut. In der Fig. 3 ist eine Scheibe 15 dargestellt, die eine Makrostruktur 16 aufweist. Die Makrostruktur 16 bildet die seitliche Begrenzung der Kanäle 4. Die Kanäle 4 verlaufen etwa evolventenförmig aus einem zentralen Bereich 17 nach außen hin. Zusätzlich kann die Scheibe noch eine im Winkel zur Makrostruktur verlaufende Mikrostruktur 20 aufweisen.

In den Fig. 4 und 5 ist eine Scheibe mit einer Mikrostruktur dargestellt. Die Mikrostruktur umfaßt konzentrisch zum zentralen Bereich 17 ausgebildete Prägnungen. Der zentrale Bereich 17 stellt eine Öffnung dar; die beim zusammengesetzten Trägerkörper den Zentralkanal 5 bildet. Mikrostrukturen können nach nur einer Seite oder bevorzugt nach beiden Seiten einer Scheibe ausgebildet sein. Sie folgen bevorzugt in einem Abstand vom 0,5 bis 10-fachen der Höhe der Makrostruktur aufeinander.

Erfindungsgemäße Wabenkörper können wegen ihrer flexiblen Gestaltungsmöglichkeit auch bei ungünstigen Platzverhältnissen eingesetzt werden.

#### Patentansprüche

1. Wabenkörper, insbesondere Katalysator-Trägerkörper (3) zur katalytischen Umsetzung von Abgasen in einem Abgassystem, insbesondere für ein Abgassystem einer Verbrennungskraftmaschine, vorzugsweise für Ottomotoren, der eine Vielzahl von Kanälen (4) aufweist, wobei jeder Kanal (4) mit seinem einen Ende in einen Zentralkanal (5) mündet, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle (4) bogenförmig von dem Zentralkanal (5) nach außen verlaufen und durch aneinanderliegende Scheiben (15, 18) begrenzt sind, wobei wenigstens ein Teil der Scheiben (15) eine Makrostruktur (16) aufweist, die die seitliche Begrenzung der Kanäle (4) bildet.
2. Wabenkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle (4) eine unterschiedliche

Krümmung aufweisen.

3. Wabenkörper nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Teil der Scheiben (15) unterschiedlich gekrümmte Makrostrukturen (16) aufweist.

4. Wabenkörper nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Kanäle (4) etwa evolventenförmig von einem zentralen Bereich (17) nach außen verlaufen.

5. Wabenkörper nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Kanäle (4) in Abweichung von der idealen Evolventenform tangential von dem zentralen Bereich (17) ausgehen.

6. Wabenkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der freie Strömungsquerschnitt der Kanäle (4) in Strömungsrichtung etwa konstant ist.

7. Wabenkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine abwechselnde Anordnung von Scheiben (15) mit einer Makrostruktur (16) und von Scheiben (18) mit einer Mikrostruktur (19), wobei sich die Makro- und die Mikrostruktur (16 bzw. 19) unter einem Winkel kreuzen.

8. Wabenkörper nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Mikrostruktur (19) konzentrisch zu einem zentralen Bereich (17) ausgebildete Prägnungen umfaßt.

9. Wabenkörper nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Mikrostruktur durch unter einem Winkel sich kreuzende Prägnungen gebildet ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß auch die Scheiben (15) mit einer Makrostruktur (16) zusätzlich eine im Winkel zu der Makrostruktur (16) verlaufende Mikrostruktur aufweisen.

11. Wabenkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß er in einem Gehäuse (2) mit einer Abgaseintritts- und einer Abgasaustrittsöffnung (6, 8) angeordnet ist.

12. Wabenkörper nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Zentralkanal (5) mit der Abgaseintrittsöffnung (6) in Verbindung steht.

13. Wabenkörper nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Zentralkanal (5) mit der Abgasaustrittsöffnung (8) in Verbindung steht.

14. Wabenkörper nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Abgaseintritts- und der Abgasaustrittsöffnung (6 bzw. 8) gegenüberliegende Ende (10) des Zentralkanals (5) verschlossen ist.

15. Wabenkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 11 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Trägerkörper (3) beheizbar, insbesondere elektrisch, vorzugsweise elektromagnetisch beheizbar ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen



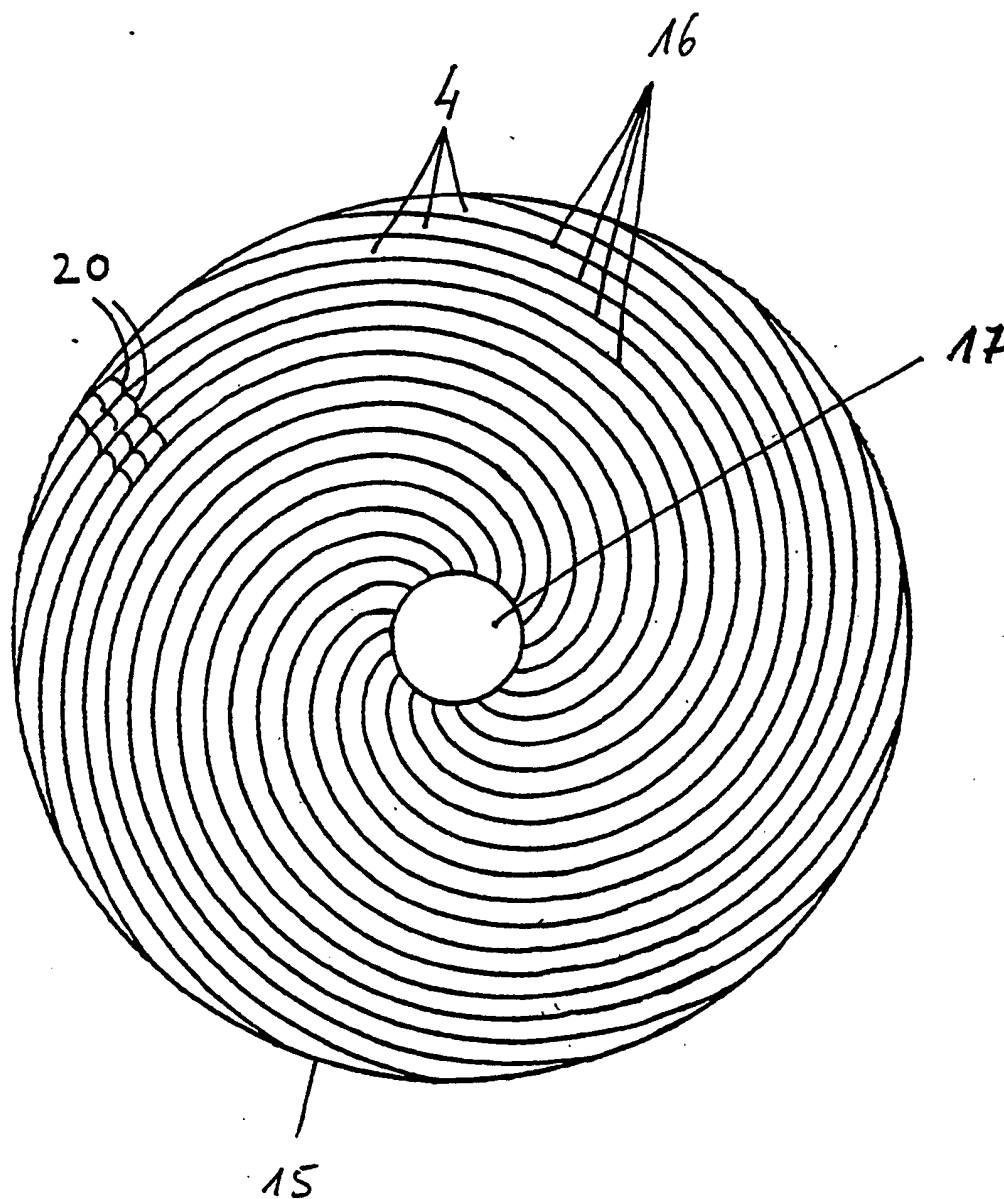


Fig. 3

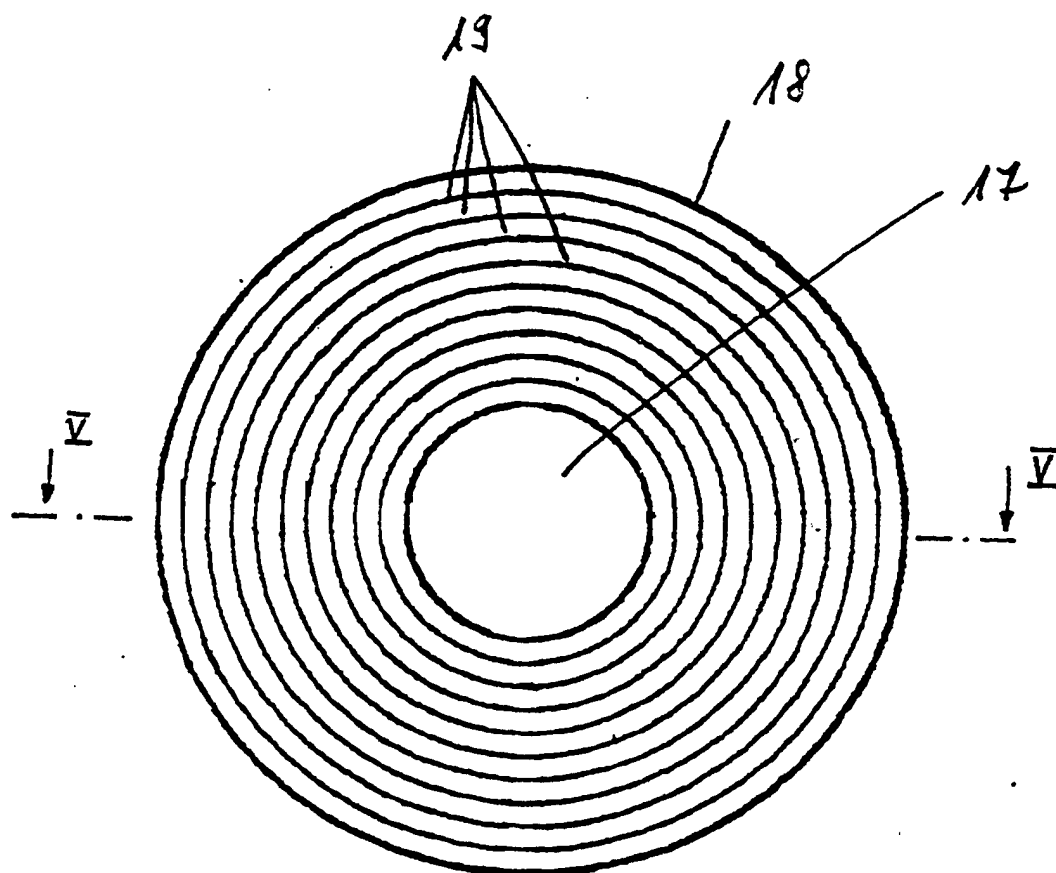


Fig. 4

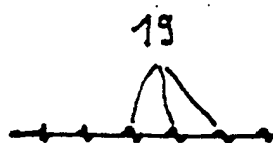


Fig. 5